

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS PCT

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



Rec'd PCT/PTO

15 JUN 2005



(43) Date de la publication internationale  
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/057427 A2

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G04B

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2003/013647

(22) Date de dépôt international :  
3 décembre 2003 (03.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02080621.2 19 décembre 2002 (19.12.2002) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
GLASHÜTTER UHRENBETRIEB GMBH [DE/DE];  
Altenberger Strasse 1, 01768 Glashütte/Sachsen (DE).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : HINTZE,

Hans-Georg [DE/DE]; Am Mühlfeld 4a, 01744 Paulsdorf  
(DE). SCHNEIDER, Mathias [DE/DE]; Heiligenbronner-  
strasse 27, 78655 Dunningen (DE).

(74) Mandataire : I C B Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.;  
Rue des Sors 7, CH-2074 Marin (CH).

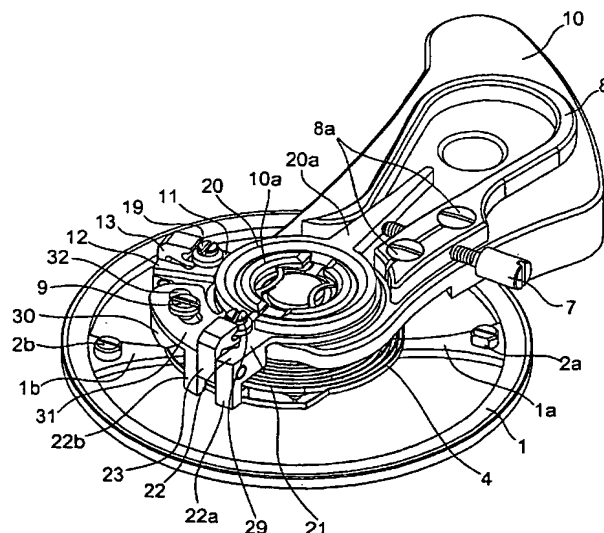
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR THE FINE ADJUSTMENT OF A BALANCE WHEEL/HAIRSPRING

(54) Titre : DISPOSITIF DE REGLAGE POUR BALANCIER-SPIRAL



(57) Abstract: The invention relates to a device which is intended for the fine adjustment of a balance wheel/hairspring. In order to adjust the isochronism or put into beat, in addition to the balancing screws (2a, 2b) of the balance (1) and the fine adjustment screw (7) resting on the regulator tail (20a) such as to modify the orientation of the regulator (20), the device comprises: (i) two screws (19, 29) which are fixed in the cock (10) and in the regulator (20) respectively so as to manoeuvre clamps, using L-shaped rocking members (13, 23), in order to fix the end of the hairspring and define the working length thereof; and (ii) a screw (9) which can be used to block the regulator (20) in a determined position, said three screws (9, 19, 29) enabling a fine adjustment to be performed.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/057427 A2



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

---

**(57) Abrégé :** Pour effectuer notamment la mise au repère et le réglage de l'isochronisme, outre les vis d'équilibrage (2a, 2b) du balancier (1) et la vis de réglage fin (7) appuyant sur la queue de raquette 20a pour modifier l'orientation de la raquette 20, le dispositif comporte d'une part deux vis (19, 29) fixées respectivement dans le coq (10) et dans la raquette (20) pour manoeuvrer au moyen d'éléments basculants (13, 23) en L des pinces pour fixer l'extrémité du spiral et définir sa longueur utile, d'autre part une vis (9) permettant d'immobiliser la raquette (20) dans une position déterminée, ces trois vis (9, 19, 29) permettant d'effectuer le réglage fin.

## DISPOSITIF DE REGLAGE FIN POUR BALANCIER-SPIRAL

La présente invention concerne un dispositif de réglage fin pour un balancier-spiral consistant en un agencement particulier de la raquetterie pour rendre le réglage de l'isochronisme plus facile et plus fiable sur le long terme. L'invention concerne également un procédé de réglage fin, c'est à dire une succession de manipulations  
5 allant de la mise au repère jusqu'au réglage final, les manipulations initiales et finales étant effectuées au moyen d'un unique dispositif de réglage fin grâce audit agencement particulier.

De façon connue, une raquetterie est composée d'un ensemble de pièces montées sur le coq, à savoir un piton pour fixer l'extrémité de la courbe extérieure du spiral, et une raquette ajustée à frottement gras sur le coqueret comportant une  
10 extension au-delà du coq pour les goupilles et/ou la clef de raquette et à l'opposé une queue de raquette sur laquelle agit généralement une vis, contre la force de rappel d'un ressort, pour faire tourner la raquette de petits angles et modifier ainsi la longueur active du spiral.

La construction de la raquetterie a donné lieu à un certain nombre de variantes et de perfectionnements, notamment en ce qui concerne les moyens de fixation de l'extrémité extérieure du spiral, et de délimitation de la longueur active dudit spiral.

Toutes ces constructions ont en commun le fait que les moyens de réglage ou de fixation sont généralement compliqués, ce qui peut rendre délicates les opérations  
20 de réglage, et en particulier un réglage fin de l'isochronisme.

L'invention vise donc à pallier les inconvénients de cet art antérieur en procurant un dispositif beaucoup plus facile à manipuler grâce à un agencement particulier de dispositifs de serrage/blocage permettant de régler la mise au repère et la marche au moyen d'un unique dispositif de réglage fin. Cet agencement permet  
25 également de faire l'économie d'un porte-plot mobile pour effectuer le réglage de la mise au repère.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de réglage fin pour un balancier-spiral. Le balancier, qui comporte de façon classique des vis d'équilibrage vissées dans ses bras, a son axe pivoté entre une platine et un coq dont le coqueret  
30 permet le montage à ajustement gras d'une raquette orientable par exemple par exemple au moyen d'une vis de réglage appuyant sur la queue de raquette contre la force de rappel d'un ressort. Le spiral, virolé selon des moyens connus sur l'axe de balancier peut être mis au repère, ajusté en ce qui concerne l'isochronisme et avoir sa courbe à l'extérieur fixée grâce, à la vis de réglage fin et à des moyens de  
35 serrage/blocage spécifiques au niveau du coq et de la raquette dont les

COPIE DE CONFIRMATION

caractéristiques sont explicitées ci-après. Le coq est pourvu d'une première oreille prolongée par un étrier coudé dont les pieds s'étendent jusqu'à la courbe extérieure du spiral et dans lequel est articulé un premier dispositif de serrage formé d'un élément basculant en forme de L dont le petit bras est manœuvré par une vis à  
5 collerette vissée dans ladite oreille pour faire pivoter le grand bras et former avec la surface intérieure des pieds de l'étrier une pince pour l'extrémité du spiral. La raquette comporte, sur une extension opposée à la queue de raquette, un deuxième dispositif de serrage ayant la même conception que le premier, à savoir un étrier dans lequel est articulé un élément basculant en L dont la vis à collerette permet par vissage de  
10 former une pince pour fixer un endroit choisi de la courbe à l'extérieur du spiral afin d'en délimiter la longueur utile. Le coq comporte enfin une deuxième oreille dans laquelle est vissée une troisième vis à travers une ouverture oblongue d'une languette annulaire prolongeant sur un côté l'extension de la raquette, ladite vis permettant de bloquer la raquette dans une position préalablement déterminée par le  
15 vissage/dévissage de la vis de réglage fin. Les trois vis de serrage/blocage ont toutes leur axe parallèle à l'axe du balancier et sont toutes accessibles d'un même côté du dispositif, ce qui facilite les opérations de réglage.

Cette construction présente en outre l'avantage de pouvoir exercer sur la courbe à l'extérieur du spiral une force de serrage définie, sensiblement  
20 perpendiculaire à la boucle, et ne provoquant pas de déformation de celle-ci en donnant aux surfaces en regard des pinces formées par un étrier et un élément basculant en L la même courbure que celle de la courbe à l'extérieur du spiral.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante, donnée à titre illustratif et non limitatif, en référence aux  
25 dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus en perspective d'un balancier-spiral selon un premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 2 est une vue de dessous en perspective du balancier-spiral représenté à la figure 1;
- 30 - la figure 3 est une représentation agrandie en vue de dessous du dispositif de serrage selon la flèche III de la figure 2;
- les figures 4A et 4B représentent en coupe, en position ouverte et en position fermée le dispositif de serrage au niveau du coq,
- la figure 5 représente en coupe en position fermée le dispositif de serrage au  
35 niveau de la raquette.
- la figure 6 est une vue de dessus en perspective d'un balancier-spiral selon un deuxième mode de réalisation de l'invention;

- la figure 7 est une vue de dessous en perspective de la raquette représentée à la figure 6; et

- les figures 8, 9 et 10 sont des coupes partielles selon les lignes VIII, IX et X de la figure 6.

5 Les figures 1 et 2 représentent en perspective, respectivement en vue de dessus et en vue de dessous, un balancier-spiral selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'ensemble devant être fixé sur un platine d'un mouvement mécanique horloger (non représenté). Dans cet exemple, le balancier 1 comporte deux bras 1a, 1b dans lesquels sont vissées des vis d'équilibrage 2a, 2b, son axe 3  
10 étant pivoté entre une platine (non représentée) et un coq 10. De façon classique, sur la figure 2 on voit que le balancier 1 comporte un petit plateau 6a, un grand plateau 6b avec une cheville de plateau 6c, et qu'une virole 5 permet de fixer la courbe au centre d'un spiral 4 sur l'axe 3 du balancier 1.

En se référant plus particulièrement à la figure 1, on voit que le coq 10  
15 supporte une raquette 20, montée à frottement gras sur le coqueret 10a et dont la queue 20a permet d'en modifier l'orientation grâce à une vis de réglage fin 7 appuyant sur ladite queue de raquette 20a contre la force de rappel d'un ressort 8 en col-de-cygne, dont une extrémité, fixée dans le coq 10 au moyen de deux vis 8a, est traversée par ladite vis de réglage fin 7.

20 Le coq 10 comporte une première oreille 11 pourvue d'un premier dispositif de serrage formant pince. Ce dispositif est constitué par un étrier coudé 12 venant de matière avec la première oreille 11 et dont les pieds 12a, 12b s'étendent jusqu'au spiral 4, et dans lequel est articulé un élément basculant 13 en forme de L manœuvrable par une vis de serrage 19 à collerette pour former une pince servant à  
25 immobiliser l'extrémité de la courbe à l'extérieur 4a du spiral 4. La description détaillée et le fonctionnement de cet ensemble formant pince seront décrits plus loin.

De même, la raquette 20 comporte un deuxième dispositif de serrage formant pince constitué, à l'opposé de la queue de raquette 20a, par une extension 21 prolongée par un étrier coudé 22 dans lequel est articulé un élément basculant 23 en  
30 L permettant de pincer une portion de la courbe à l'extérieur 4a et de définir ainsi la longueur utile du spiral 4 en agissant sur une deuxième vis de serrage 29 à collerette. L'extension 21 comporte en outre, sur l'un de ses côtés, une languette annulaire 31 s'étendant au-dessus d'une deuxième oreille 30 du coq 10. La languette 31 comporte une ouverture oblongue 32 dans laquelle est vissée une vis 9 permettant de bloquer  
35 la raquette 20 dans une position déterminée après ajustement de son orientation au moyen de la vis de réglage fin 7.

Comme on le voit dans ce mode de réalisation, les trois vis 9, 19 et 29 et les deux vis d'équilibrage 2a, 2b sont toutes accessibles d'un même côté, selon une direction parallèle à l'axe du balancier.

Les pinces permettant de fixer la courbe à l'extérieur 4a du spiral 4 sont  
5 décrites en se référant également à la vue de dessous partielle de la figure 3 et à la figure 4A représentant en coupe, selon une ligne passant par l'axe du balancier, la pince formée au niveau du coq 10 par l'élément basculant 13, ladite pince étant en position ouverte.

L'élément basculant 13 en L comporte un petit bras 14, un grand bras 15 et  
10 une articulation 13a constituée, par exemple, par deux tenons engagés dans des ouvertures correspondantes de l'étrier 12 du coq 10.

Le petit bras 14 comporte une encoche 14a délimitée par une lèvre supérieure 16 et une lèvre inférieure 18. La lèvre supérieure 16 comporte un plan incliné 16a dirigé vers l'intérieur de l'encoche 14a, ledit plan incliné 16a venant coopérer avec un  
15 plan incliné 16b de la vis de serrage 19 pour faire pivoter par dévissage l'élément basculant 13 en ouvrant la pince. La lèvre inférieure 18 est plus longue et s'étend sous la collerette de la vis de serrage 19, de sorte que par vissage on ferme la pince, comme représenté à la figure 4B.

Le grand bras 15 comporte à sa base un sabot 17, dont les extrémités  
20 s'étendent de chaque côté en regard de la surface intérieure des pieds 12a, 12b de l'étrier 12. Le sabot 17 et les pieds 12a, 12b ont la même courbure que la courbe à l'extérieur 4a du spiral 4 de sorte que le serrage de la pince ne provoque aucune déformation de la bande.

La pince formée au niveau de la raquette 20 par l'élément basculant 23,  
25 représentée en coupe en position fermée à la figure 5, présente exactement les mêmes caractéristiques que celles précédemment décrites. L'élément basculant 23 manoeuvré par la vis de serrage 29 à collerette, comporte un petit bras 24 avec une encoche 24a délimitée par une lèvre supérieure 26 à plan incliné 26a coopérant avec un plan incliné 26b de la collerette de la vis 29, une lèvre inférieure 28, et un grand  
30 bras 25 terminé à sa base par un sabot 27 en regard des pieds 22a, 22b de l'étrier 22.

Grâce au dispositif qui vient d'être décrit, il est possible d'effectuer le réglage du balancier-spiral en effectuant successivement les opérations ci-après.

### 1. Mise au repère

Dans un premier temps on dévisse la vis 19 pour ouvrir la pince solidaire du coq 10 et on desserre la vis 9 pour faire un premier réglage grossier en orientant la raquette 20. On effectue ensuite un réglage fin en manœuvrant la vis 7 qui agit sur la queue de raquette 20a puis on visse la vis 9 et ensuite la vis 19.

### 2. Réglage de l'isochronisme

Dans un premier temps on dévisse la vis 29 pour ouvrir la pince solidaire de la raquette 20, puis on desserre la vis 9. On modifie alors l'angle d'attache du spiral 4 en manœuvrant la vis de réglage fin 7 pour optimiser l'isochronisme, puis on revisse la vis 9 et ensuite la vis 29.

### 3. Réglage grossier

Le réglage de la marche est effectué au moyen des vis d'équilibrage 2a, 2b qui permettent de modifier le moment d'inertie du balancier.

### 4. Réglage fin

Dans un premier temps on dévisse la vis 29 pour ouvrir la pince solidaire de la raquette 20, puis on desserre la vis 9. On peut alors procéder au réglage fin en agissant sur la vis 7. Dans cette étape, on peut s'attendre seulement à de faibles variations de l'isochronisme. Finalement on visse d'abord la vis 9, puis la vis 29.

Comme on le voit, à l'exception de la vis de réglage fin 7, toutes les autres vis permettant d'effectuer le réglage sont accessibles d'un même côté.

En se référant maintenant aux figures 6 à 10, on décrit ci-après un deuxième mode de réalisation qui diffère de celui précédemment décrit essentiellement dans la façon dont sont actionnés les dispositifs de serrage. Les parties communes, c'est à dire celles n'ayant pas subi de modifications significatives porteront les mêmes références et ne seront pas décrites à nouveau.

On voit tout d'abord que la raquette 20 a la forme simplifiée d'un anneau ouvert ne comportant plus de queue de raquette et donc pas le dispositif réglant qui était constitué par la vis 7 et le ressort en col-de-cygne 8. On observera qu'une telle simplification serait tout aussi applicable au premier mode de réalisation. La raquette 20 comporte une languette annulaire 31 pourvue d'une ouverture oblongue 32 dans laquelle est engagée une vis 9 destinée à être vissée dans une oreille 30 du coq 10 pour immobiliser la raquette 10 dans une position donnée comme on peut le voir sur la figure 9.

La raquette 20 comporte également une extension 21 sur laquelle est monté un dispositif de serrage ne comportant plus d'élément basculant, mais agissant à la façon d'un étau comportant deux mâchoires 33, 35. Une mâchoire fixe 35 en forme de

L comporte un petit bras 34 fixé à l'extension 21 par chassage ou rivetage de deux plots 34a, 34b, et un grand bras 36 traversé par une vis à tête conique 39 permettant de manoeuvrer une mâchoire mobile 33 comportant un cran de guidage 33a sur le petit bras 34. Par vissage/dévissage de la vis 39 selon une direction parallèle à la platine, il est donc possible d'immobiliser ou de libérer la courbe à l'extérieur du spiral 4 pour effectuer les opérations de réglage.

Pour immobiliser l'extrémité du spiral 4, un deuxième dispositif de serrage formant un étau 45, identique au premier, est monté sur une plaquette 47 fixée sur le coq 10 au moyen d'une vis 48a et d'un tenon 48b. On retrouve donc, comme précédemment une mâchoire fixe 45, et une mâchoire mobile 43 assemblées par une vis à tête conique 49, pour permettre d'effectuer facilement le réglage du balancier-spiral.

Le fonctionnement de ce deuxième mode de réalisation est identique au premier, et ne sera donc pas décrit plus avant.

Sans sortir du cadre de la présente invention l'homme de métier peut effectuer des modifications aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, par exemple en donnant à l'élément basculant en L une forme différente ou en changeant son orientation de 180°.



## REVENDICATIONS

1. Dispositif de réglage fin d'un balancier-spiral, formé d'un balancier (1) pourvu de vis d'équilibrage (2a, 2b), pivoté entre une platine et un coq (10) supportant une raquette (20), et d'un spiral (4), au moyen des vis d'équilibrage (2a, 2b) et de dispositifs de serrage prévus au niveau du coq (10) et de la raquette (20), caractérisé en ce que le coq (10) est pourvu d'une première oreille (11) comportant un premier dispositif de serrage de l'extrémité du spiral (4), ledit dispositif étant formé par une pince comportant un bras fixe en forme d'étrier (12) prolongeant perpendiculairement ladite oreille (11) et dans lequel est articulé un élément basculant (13) en L manœuvrable par une vis à collerette (19), en ce que la raquette (20) est pourvue d'une extension (21) comportant un deuxième dispositif de serrage (22, 23) de la courbe à l'extérieur (4a) du spiral (4), ledit dispositif étant identique au premier et manœuvrable par une vis à collerette (29), et en ce que le coq (10) est pourvu d'une deuxième oreille (30) comportant un troisième dispositif de serrage formé par une vis (9) vissée dans ladite oreille (30) à travers une ouverture oblongue (32) d'une extension annulaire (31) de la raquette (20) pour la bloquer dans une position déterminée, les trois vis (9, 19, 29) permettant d'effectuer le réglage fin.

2. Dispositif de réglage fin d'un balancier-spiral, formé d'un balancier (1), pourvu de vis d'équilibrage (2a, 2b), pivoté entre une platine et un coq (10) supportant une raquette (20), et d'un spiral (4), au moyen des vis d'équilibrage (2a, 2b) et de dispositifs de serrage prévus au niveau de coq (10) et de la raquette (20), caractérisé en ce que la raquette (20) est pourvue d'une première oreille (21) dans laquelle est fixé un premier dispositif de serrage de la courbe à l'extérieur (4a) du spiral (4), ledit dispositif étant formé par un étau comportant une mâchoire fixe (35) solidaire de la première oreille (21) et une mâchoire mobile (33) manœuvrable par une vis à tête conique (39), en ce que le coq (10) comporte un deuxième dispositif de serrage (43, 45) de l'extrémité du spiral (4) ledit dispositif étant identique au premier et fixé dans une plaquette (47) solidaire du coq (10) et manœuvrable par une vis à tête conique (49), et en ce que le coq (10) est pourvu d'une deuxième oreille (30) comportant un troisième dispositif de serrage formé par une vis (9) vissée dans ladite oreille (30) à travers une ouverture oblongue (32) d'une extension annulaire (31) de la raquette (20) pour la bloquer dans une position déterminée, les trois vis (9, 39, 49) permettant d'effectuer le réglage fin.

3. Dispositif de réglage selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément basculant (13, 23) en est formé par un grand bras (15, 25) et un petit bras (14, 24) L comportant une encoche (14a, 24a), délimitée par une lèvre

supérieure (16, 26) et une lèvre inférieure (18, 28), dans laquelle vient s'engager la collerette de la vis associée (19, 29) pour ouvrir ou fermer la pince formée par l'étrier (12, 22) et le grand bras (15, 25).

4. Dispositif de réglage selon la revendication 3, caractérisé en ce que la  
5 lèvre supérieure (16, 26) de l'élément basculant (13, 23) en L comporte un plan incliné (16a, 26a) vers l'encoche (14a, 24a) coopérant avec un plan incliné (19a, 29a) correspondant de la collerette d'une vis de serrage (19, 29) pour ouvrir la pince par dévissage.

5. Dispositif de réglage selon la revendication 3, caractérisé en ce que la  
10 lèvre inférieure (18, 28) de l'élément basculant (13, 23) en L est plus longue que la lèvre supérieure (16, 26) et s'étend sous la collerette d'une vis de serrage (19, 29) pour fermer la mâchoire par vissage.

6. Dispositif de réglage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
15 grand bras (15, 25) d'un élément basculant (13, 23) en L est terminé par un sabot (17, 27) dont les extrémités viennent en appui contre la base de l'étrier (12, 22) en ayant une courbure correspondant à celle de la courbe à l'extérieur (4a) du spiral (4).

7. Dispositif de réglage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les vis d'équilibrage (2a, 2b) du balancier (1) ont une tête cylindrique avec un pan coupé.

8. Dispositif de réglage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la raquette (20) est en outre pourvue d'une queue de raquette (20a) manœuvrable par une vis (7) contre la force d'un ressort de rappel 8.



Fig.3

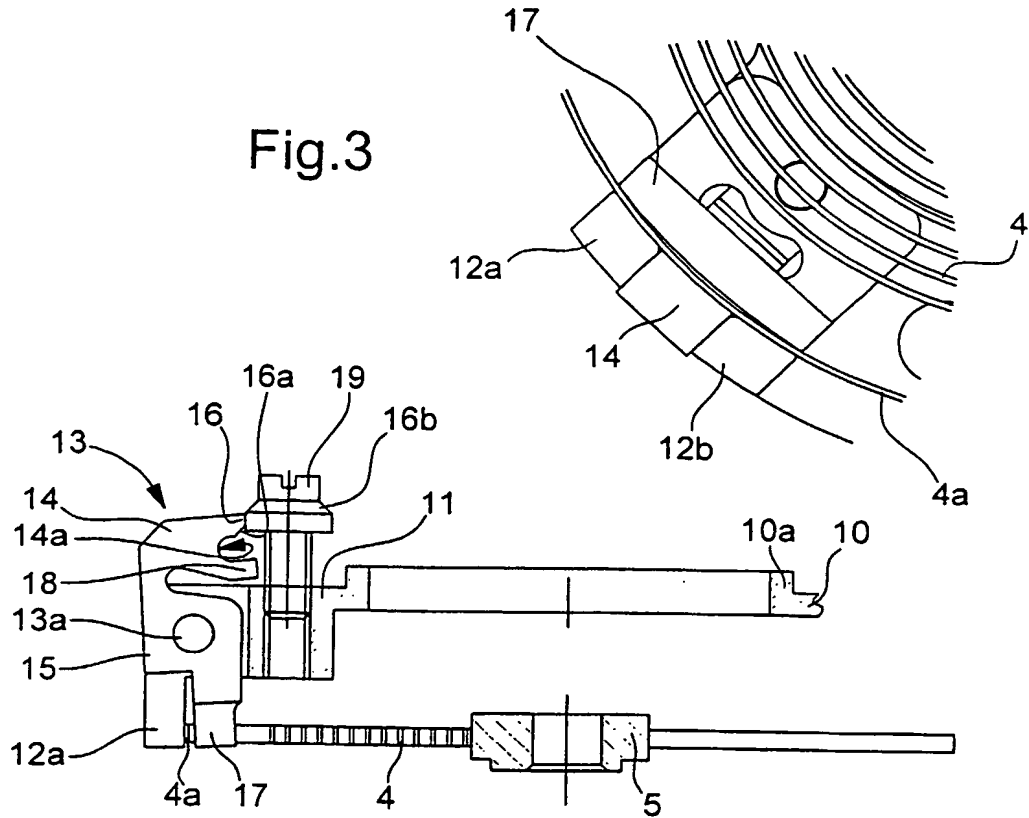


Fig.4A

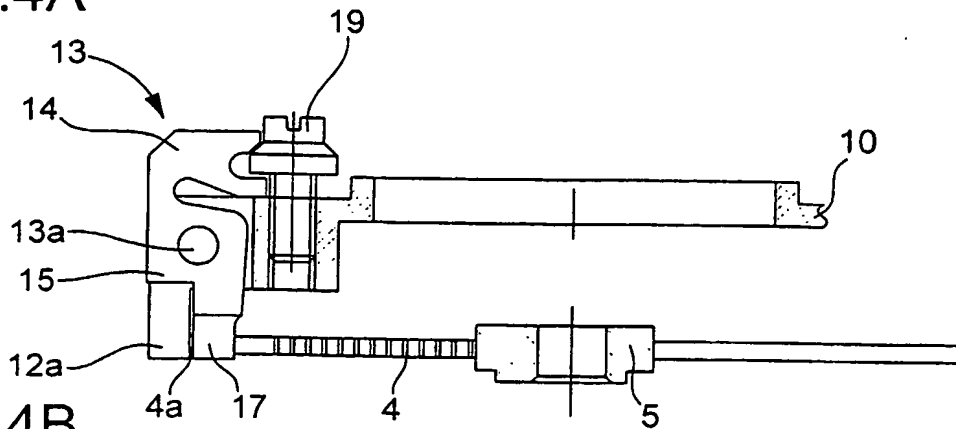


Fig.4B

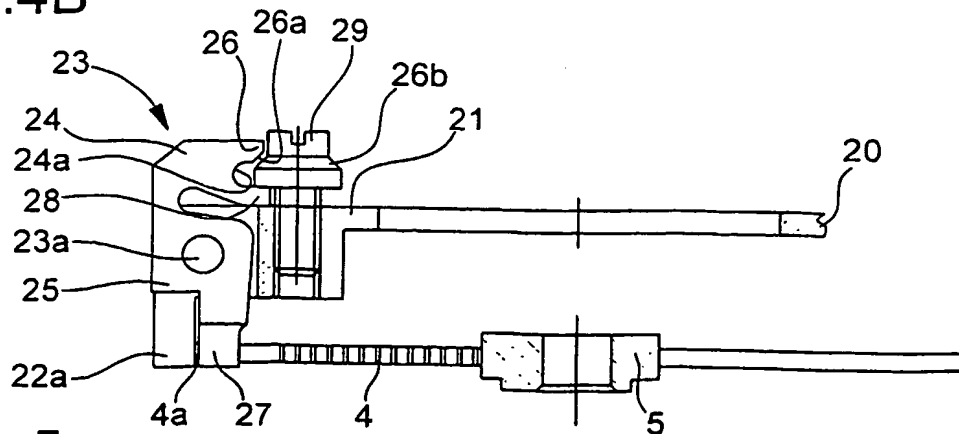


Fig.5

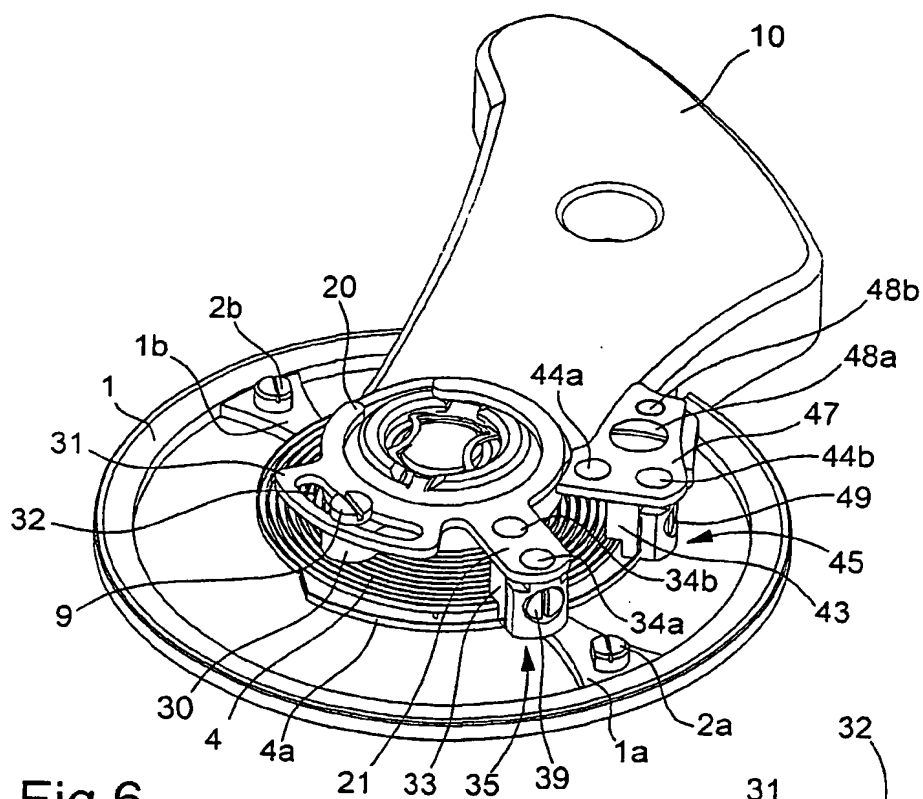


Fig.6

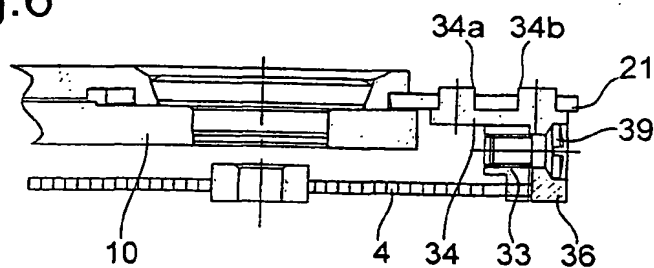


Fig.8

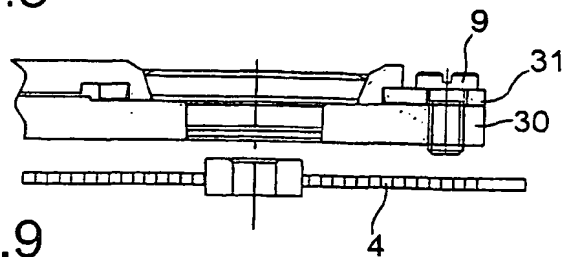


Fig.9

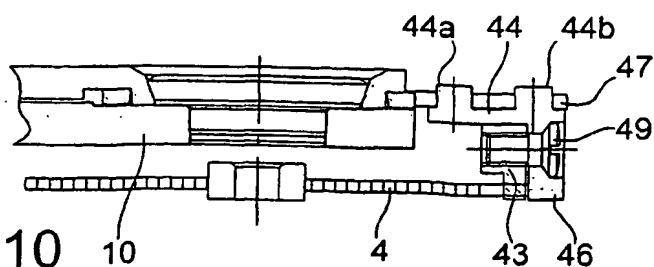
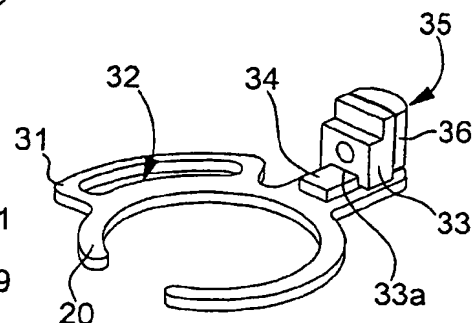


Fig.10

Fig.7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**